

M Ü N C H E N E R
U N I V E R S I T Ä T S R E D E N
N E U E F O L G E H E F T 21

E G O N W I B E R G

V O M S T E I N D E R W E I S E N

Akademischer Festvortrag,
gehalten bei der Übernahme des Rektorats
am 23. November 1957

M A X H U E B E R V E R L A G
M Ü N C H E N



EGON WIBERG

VOM STEIN DER WEISEN

Akademischer Festvortrag,
gehalten bei der Übernahme des Rektorats
am 23. November 1957



MAX HUEBER VERLAG

MÜNCHEN

VOM STEIN DER WEISEN

Einleitung des Herausgebers
I. Die Weisheit der Vorfahren
II. Die Weisheit der Gegenwart
III. Die Weisheit der Zukunft



VERLAG VON

Gesamtherstellung: Buchdruckerei Wiedemann • München

Hochverehrte Anwesende!

Liebe Kommilitonen und Kommilitoninnen!

Es gibt uralte Sehnsüchte und Wunschträume der Menschheit, die in den Mythen, Märchen, Sagen und Dichtungen der Völker ihren stets fesselnden Ausdruck gefunden haben. Hierzu gehört etwa die Sehnsucht nach ewiger Jugend, nach ewiger Gesundheit, nach Macht und Reichtum, die Sehnsucht nach Wiederkehr von unwiederbringlich Verlorenem, nach Weisheit und letzter Erkenntnis, nach Erlösung in Gott.

Alle diese Wunschträume, die nicht nur in vielen Werken der Poesie — angefangen von der Idee eines Paradieses bis zur abendländischen Faust-Dichtung —, sondern auch in unvergänglichen Werken der Architektur, der Bildhauerkunst, der Malerei, der Musik ihre ewige Sprache zu uns sprechen, alle diese Wunschträume verdichteten sich im Laufe des Mittelalters mehr und mehr zu einem geheimnisvollen, in der Natur verborgenen Etwas, jenem symbolischen „Stein der Weisen“, dessen Besitz alle menschlichen Sehnsüchte dieser Erde zu erfüllen versprach.

Es war eine wunderbare Fügung des Schicksals, die den Glauben an eine solche Möglichkeit in die Herzen weiser und erfahrener Männer pflanzte; denn die Idee der Existenz eines „Steins der Weisen“ und die darin zum Ausdruck kommende geheime Sehnsucht nach irdischer und himmlischer Glückseligkeit waren eine der stärksten Triebfedern für die Entwicklung jener Wissenschaft, die wir heute als Chemie bezeichnen. War es doch die ruhelose Suche nach dieser Wundersubstanz, die Tausende von Männern jener Zeit dazu trieb, mit einer an Fanatismus grenzenden Leidenschaft die Erde und ihre Schätze zu durchwühlen, alle bekannten und unbekannten, anorganischen und organischen Stoffe in jeder nur denkbaren Weise miteinander umzusetzen und ihr Vermögen, ihre Kraft und ihr Leben für das erträumte Ziel einzusetzen. „Die lebhafteste Einbildungskraft“, sagt einmal Justus von Liebig in seinen „Chemischen Briefen“ und „der schärfste Verstand sind nicht fähig, einen Gedanken zu ersinnen, welcher vermögend gewesen wäre, mächtiger und nachhaltiger auf den Geist und die Kräfte der Menschen einzuwirken als die Idee des Steins der Weisen. Ohne diese Idee

würde die Chemie in ihrer gegenwärtigen Vollendung nicht bestehen, und um sie ins Leben zu rufen und in 1500 oder 2000 Jahren auf den Standpunkt zu bringen, auf dem sie sich heute befindet, müßte sie aufs neue geschaffen werden“.

Die Idee eines Steins der Weisen als eines Mittels zur Umwandlung unedler Metalle in Gold oder Silber wurde vornehmlich durch die Araber von Ägypten aus verbreitet. Zu einer Zeit, da Städte wie Bagdad, Basra und Damaskus Mittelpunkte des Welthandels waren, gab es wohl kein Volk der Erde, das geschickter und begieriger im Erwerb von Gold und Reichtum war als die Araber. In ihren Märchen und Sagen sind uns ja ihre Lieblingswünsche niedergelegt. Während z. B. in den deutschen Märchen die Elfen, Nixen, Zwerge und Kobolde ihr Wesen oder Unwesen treiben, sind die Geister aus „Tausendundeiner Nacht“ die Bewahrer unermeßlicher Schätze, die Hüter von Gärten mit Bäumen aus Gold und mit Früchten aus Edelsteinen. In der „Wunderlampe“ der arabischen Erzähler, durch welche der Mensch in den Besitz jener Herrlichkeiten gelangen kann, findet ja die Idee des „Steins der Weisen“ ihren volkstümlichen Ausdruck.

Durch die Araber gelangte dann die Vorstellung eines Steins der Weisen und die damit verbundene Kenntnis chemischer Operationen auf dem Wege über Spanien zum Abendlande, als nach dem Muster der arabischen Hohen Schulen zu Cordoba, Sevilla und Toledo — welche seit dem 10. Jahrhundert von Wißbegierigen aller Länder aufgesucht wurden — in Bologna, Paris, Padua, Salamanca und anderen Orten neue Sitze der Wissenschaften entstanden. Der Tradition der damaligen Zeit entsprechend wurden dabei die Geistlichen, später die Ärzte die Besitzer und Verbreiter des chemischen Gedankenguts der arabischen Gelehrten. Hand in Hand damit ging eine Vergeistigung und gedankliche Vertiefung der ursprünglichen Idee des Steins der Weisen. Seine Kraft sollte jetzt nicht allein mehr unedle („kranke“) Metalle in edle („gesunde“) Metalle verwandeln, sondern auch menschliche Krankheiten heilen und den Alten die Jugend wieder schenken; sein Besitz sollte darüber hinaus den Menschen demütig, fromm und gütig machen, ihn mit Weisheit und Verstand erfüllen und Tote wieder zum Leben erwecken. Wahrlich ein imponierendes Forschungsprogramm, das alle Sehnsüchte zu erfüllen versprach, die Goethe einmal als die Wünsche einer „höheren Sinnlichkeit“ — Gold, Gesundheit, langes Leben — und als deren „Repräsentanten“ auf einer höhergeistigen Ebene — Gott, Tugend, Unsterblichkeit — bezeichnet hat. Die innere Wandlung der ursprünglichen Idee des Steins der Weisen auf ihrem Wege vom Morgen zum Abendlande kommt besonders sinnfällig zum Ausdruck, wenn wir etwa das erwähnte morgenländische Märchen von Aladins Wunderlampe der abendländischen Dichtung vom Heiligen Gral gegenüberstellen, der seinem Besitzer inneren Reichtum, Gesundheit und Frieden in Gott verleiht und den nur der Reine, dazu Vorherbestimmte finden kann.

Nun, die Chemie hat gemeinsam mit ihrer Schwesterwissenschaft, der Physik, viele an den Stein der Weisen geknüpfte menschliche Hoffnungen erfüllt und ist bestrebt, sie weiterhin Schritt für Schritt zu erfüllen. Wir vermögen heute in der Tat unedle Metalle in Gold umzuwandeln. Die von der Chemie in Form der Chemotherapeutika, Antibiotika, Vitamine und Wirkstoffe aufgefundenen Steine der Weisen haben in der Tat zahlreichen, tödlichen Krankheiten — wie der Cholera, dem Gelbfieber, der Schwindsucht, der Diphtherie, dem Scharlach, dem Typhus, der Syphilis, der Malaria, dem Keuchhusten, der Schlafkrankheit, der Lungenentzündung, dem Wundstarrkrampf, der Tollwut, der Zuckerkrankheit — ihren früheren Schrecken genommen und auf diese Weise das menschliche Leben verlängert. Jene wahrhaft großen Forscher, die das Schicksal vor anderen dazu auserkor, einen solchen Stein der Weisen zu finden: sind sie nicht durch dessen mühevoll errungenen Besitz in der Tat demütig, fromm und weise geworden? Hat nicht in der Tat gar mancher zu seiner Zeit noch nicht als solcher erkannte Stein der Weisen seinen längst vergessenen und gestorbenen Finder nachträglich wieder zum Leben erweckt und unsterblich gemacht?

Es wäre reizvoll, allen Wegen nachzuspüren, auf denen die Chemie bei ihrer Suche nach dem Stein der Weisen Stück für Stück jener uralten Wunschträume erfüllte, von denen wir eingangs sprachen. Die Kürze der mir zur Verfügung stehenden Zeit zwingt mich aber, mich auf mein engeres Fachgebiet zu beschränken und nur jene Entwicklung zu verfolgen, die die ursprüngliche Idee des Steins der Weisen als eines Mittels zur Umwandlung unedler Metalle in Gold genommen hat.

Wie konnte der Glaube an die Möglichkeit einer solchen Umwandlung von Metallen in andere Metalle überhaupt entstehen? Wir gehen wohl nicht fehl in der Annahme, daß diese Idee auf falsch gedeutete Beobachtungen bei metallurgischen Prozessen zurückzuführen ist.

So stellte man schon in frühen Zeiten fest, daß sich in den Grubenwässern von Kupferbergwerken leicht Kupfer auf eisernen Gerätschaften niederschlägt. Der Grund hierfür liegt, wie wir heute wissen, darin, daß sich das in den Grubenwässern in Form von Kupfersalzen gelöste edlere Kupfer elektrolytisch auf dem unedleren Eisen niederschlägt, während dieses dafür in Lösung geht. In einer Zeit aber, da man nichts von einer elektrochemischen Spannungsreihe wußte, den heutigen Atom- und Elementbegriff nicht kannte und im Gegensatz zu heute an einen kontinuierlichen Aufbau und eine kontinuierliche Umwandlung der Materie glaubte, in jener Zeit also war es vollkommen natürlich, hier eine beginnende Transmutation des Eisens zu Kupfer anzunehmen. Zwar ging jeweils nur ein kleiner Teil des Eisens in Kupfer über; doch mochte dies daran liegen,

daß jener geheimnisvolle Stoff, der offenbar die Umwandlung bewirkte, noch unvollkommen war. Wenn es gelang, ihn aufzufinden und zu vervollkommen, sollte vielleicht das ganze Eisen in Kupfer verwandelt werden.

Oder eine andere Beobachtung: Man stellte fest, daß sich Kupfer durch Behandlung mit Galmei, einem Zinkerz, in ein goldgelbes Metall — wie wir heute wissen: in Messing, eine Kupfer-Zink-Legierung — überführen läßt. Was war für den unerfahrenen Geist natürlicher, als anzunehmen, daß dem Kupfer unter der Einwirkung des Galmeis bereits eine Eigenschaft des Goldes, seine goldgelbe Farbe, vermittelt worden war. Der unvollkommene Stein gab somit die Farbe; warum sollte nicht ein vollkommener Stein, der Stein der Weisen, auch die noch fehlenden übrigen Eigenschaften des Golds hervorrufen?

Oder eine dritte Beobachtung: Aus dem Blei erhielt man, wenn man es einer geeigneten Behandlung im Feuer aussetzte, eine gewisse Menge Silber, aus diesem wiederum bei der Behandlung mit Salpetersäure eine gewisse Menge Gold. Wie wir heute wissen, oxydiert sich das Blei bei der genannten Prozedur zu einer Blei-Sauerstoff-Verbindung, während das als Beimengung im Blei enthaltene Silber als edleres Metall bei dem Oxydationsprozeß unverändert bleibt und daher als solches isoliert werden kann. Aus dem Silber seinerseits kann das als weitere Beimengung enthaltene Gold mittels Salpetersäure abgetrennt werden, die zwar das Silber, nicht aber das edlere Gold zu lösen vermag. Der Alchemist, dem naturgemäß unsere heutigen Kenntnisse fehlten, betrachtete im Lichte seiner Anschauungen solche Trennungsoperationen als Transmutationen; Silber und Gold waren für ihn Umwandlungsprodukte des Bleis. War es daher für ihn nicht wahrscheinlich, daß durch Vervollkommen der Methode alles Blei in Silber, alles Silber in Gold verwandelt werden könnte? Dies umsomehr, als in der Tat die Erfahrung bewies, daß durch jede Verbesserung des Verfahrens mehr Silber, mehr Gold aus derselben Menge Blei gewonnen wurde.

Wie wollte nun der Alchemist die erstrebte Umwandlung unedler in edle Metalle *p r a k t i s c h* verwirklichen? Heute, da wir die dazu erforderlichen Energien kennen und mit Sicherheit aussagen können, daß trotz aller gegenteiligen Behauptungen und juristischen Gutachten jener Zeit kein Forscher des Mittelalters jemals auch nur ein Jota künstlich dargestellten Golds in Händen hatte, heute steht es uns nicht an, die von den Alchemisten angewandten Methoden zu belächeln und ihre Tätigkeit, wie dies bisweilen geschehen ist, als einen „namhaften Beitrag zur Geschichte menschlicher Narrheit“ zu verspotten. Sind doch erst aus solchen Irrtümern heraus hier wie auf vielen anderen naturwissenschaftlichen Gebieten jene Erkenntnisse herangereift, die wir heute als „Wahrheiten“ ansehen und morgen vielleicht erneut als Irrtümer erkennen werden.

Schuld an dem erfolglosen Bemühen der Alchemisten zur Transmutation von Metallen war eine irrige Auffassung über den inneren Aufbau dieser Metalle. Schon die arabischen Gelehrten des frühen Mittelalters waren auf Grund falsch gedeuteter Erfahrungstatsachen der Meinung, daß alle Metalle aus Schwefel und Quecksilber zusammengesetzt seien, wobei diese Begriffe Schwefel und Quecksilber ursprünglich wohl stofflich gemeint waren, sich dann aber mit zunehmender Erkenntnis zwangsläufig mehr und mehr zu Symbolen für ein in den Metallen enthaltenes brennbares und metallisches Prinzip umwandelten.

Gold, das vornehmste Metall, sollte „reinsten“ Schwefel und „reinstes“ Quecksilber im „richtigen“ Mischungsverhältnis enthalten. Bei den übrigen Metallen nahm nach Meinung der Alchemisten mit abnehmendem edlem Charakter der Quecksilbergehalt der metallischen Materie ab. Um also unedle Metalle in edle zu verwandeln, war es hiernach „nur“ erforderlich, das metallische („mercurialische“) Prinzip des Zweistoffsystems anzureichern. Die Suche nach dem „Stein der Weisen“ lief daher darauf hinaus, aus einer „geeigneten“ Urmaterie eine Substanz zu isolieren, die dieses Prinzip in größter Intensität und Reinheit enthielt. Als die schwerste Operation wurde dabei die Auffindung der rohen Ausgangssubstanz, der „materia prima cruda“, angesehen. Wenn diese einmal bekannt sei, sei die ganze Darstellung des Steins der Weisen ein „opus mulierum et ludus puerorum“, ein Werk der Weiber und Spiel der Kinder. Es nimmt nicht wunder, daß man besonders die Metalle als materia prima auserwählte. Denn in den Metallen sollte sich ja jenes metallische Prinzip befinden, das im Gold in einer so besonders harmonischen Dosierung enthalten war. Zog man also aus irgendeinem Metall das mercurialische Prinzip heraus, steigerte seine Kraft durch Läuterungsprozesse und stellte so die „Quintessenz“ der „Metallität“ dar, so besaß man den „lapis philosophorum“, der unedle Metalle in edle verwandelte.

Nun, theoretisch sollte dies gehen, aber praktisch wollte es nicht gelingen, so viele Vorschriften auch ausgearbeitet wurden, um z. B. aus Quecksilber das mercurialische Prinzip herauszupräparieren. So artete denn schließlich die Suche nach der materia prima in eine planlose, rein empirische Erprobung aller denkbaren und undenkbaren Stoffe aus.

Um Ihnen an einem Beispiel zu zeigen, welchen Grad diese Geistesverwirrung erreichte, möchte ich folgendes anführen: Haimo, der Bischof von Halberstadt, hatte im 9. Jahrhundert einmal gesagt: Um die materia prima zu erlangen, solle man an die Kehrseite der Welt gehen, da werde man donnern hören und des Windes Brausen vernehmen, Hagel mit Platzregen werde fallen; da finde man die Sache, so man suche, und sie sei köstlicher für die Alchemisten als alle Steine der Gebirge. Solche und ähnliche mysti-

sche Andeutungen gaben dazu Veranlassung, den Stein der Weisen in den — menschlichen Exkrementen zu suchen.

Doch führte selbst diese Zeit menschlicher Verirrung zu wichtigen wissenschaftlichen Erkenntnissen. So entdeckte z. B. im Jahre 1669 der Hamburger Alchemist Hennig Brand, als er auf der Suche nach dem Stein der Weisen menschlichen Urin — der ihm wohl wegen seiner goldgelben Farbe besonders geeignet erschien — unter Luftabschluß eindampfte, das Element Phosphor, einen Stein der Weisen, der zwar nicht direkt, aber doch indirekt Gold erzeugte, da er wegen seiner Leuchtkraft im Dunkeln als „phosphorus mirabilis“ für teures Geld gezeigt und verkauft werden konnte. Übrigens hat rund drei Jahrhunderte später wieder ein deutscher Chemiker Urin eingedampft, um einen Stein der Weisen zu finden. Sein Name war Adolf Butenandt, und die gefundene Substanz war das erste kristallisierte Hormon, ein Sexualhormon, welches bestimmte Lebensvorgänge im menschlichen Körper steuert. Auch hier führte somit die Suche letzten Endes zu einem φωσφόρος, einem Lichtträger, der den bis dahin dunklen Weg in ein wissenschaftliches Neuland erleuchtete, so wie der Brand'sche Phosphor ein Hormon, ein Botenstoff war, der Kunde gab von einem Element, das auf der Bühne biochemischen Geschehens eine der Hauptrollen spielt. So blühte gewissermaßen in beiden Fällen neues Leben aus den — Urinen.

Doch nun wieder zurück zum wissenschaftlichen Problem der Umwandlung von Metallen in Gold. Alle Bemühungen der Alchemisten, diese Aufgabe zu lösen, mußten vergeblich bleiben, da die ihren Versuchen zugrundeliegende Arbeitshypothese einer Zusammensetzung der Metalle aus Schwefel und Quecksilber, wie wir heute wissen, völlig verfehlt war. Immer mehr verstrickten sich daher die alchemistischen Adepten in Widersprüche, so daß Johann Kunckel, ein bekannter Alchemist jener Zeit, noch um die Wende des 17. zum 18. Jahrhunderts verzweifelt ausrief: „Ich alter Mann habe mich nun schon 60 Jahre lang mit der Chemie beschäftigt, aber ich bin bisher noch nicht fähig gewesen, zu entdecken, was fixierter Schwefel ist und warum er einen Teil der Metalle bilden soll. Der Schwefel des einen ist nicht der Schwefel des anderen. Es wird mir da entgegnet, man sei doch vollkommen frei, sein Kind auf den Namen, den man will, zu taufen. Das stimmt. Sie können, wenn es ihnen Vergnügen macht, ein Kalb einen Ochsen nennen, aber sie können niemand glauben machen, daß ihr Kalb ein Ochse sei.“

Nun, das brennbare Prinzip der Materie und damit auch der Metalle, das im Altertum Feuer, im Mittelalter Schwefel genannt wurde, sollte noch auf einen dritten Namen getauft werden, den Namen „Phlogiston“. „Denn eben, wo Begriffe fehlen, da stellt ein Wort zur rechten Zeit sich ein.“ Diese Phlogistonehypothese, nach der bei jedem Verbrennungsvorgang

ein gewisses Etwas, eben das Phlogiston, entweicht, hat fast das ganze 18. Jahrhundert beherrscht und dank der bald auftretenden Widersprüche mit der Erfahrung sehr zur Verwirrung der Geister und damit zwangsläufig auch zur Klärung des wahren Sachverhalts beigetragen. So stellte man bald fest, daß die Stoffe beim Verbrennen gar nicht leichter, sondern im Gegenteil schwerer werden und daß der in den siebziger Jahren des 18. Jahrhunderts entdeckte Sauerstoff für den Verbrennungsvorgang unentbehrlich ist. Vergeblich versuchte man damals, die Phlogistontheorie durch verzweifelte ad-hoc-Hypothesen, z. B. die Postulierung eines negativen Gewichts des Phlogistons und die Definition des Sauerstoffs als eines phlogistonfreien und daher phlogistonbegierigen Gases zu retten.

Es war dann das Verdienst des französischen Chemikers Lavoisier, gegen Ende des 18. Jahrhunderts klar zu erkennen und auszusprechen, daß der Verbrennungsvorgang — also z. B. auch die Verbrennung von Metallen zu den sogenannten Metallkalken — nicht auf einer Abgabe von Phlogiston, sondern auf einer Aufnahme von Sauerstoff beruht, und daß die Rückgewinnung der Metalle aus ihren Metallkalken nicht durch eine Zufuhr von Phlogiston, sondern durch einen Entzug von Sauerstoff bedingt wird. Damit vollzog sich in der Chemie eine grundlegende Revolution der bis dahin gültigen Auffassungen, eine Revolution, die örtlich und zeitlich mit jener geistigen Erhebung zusammenfällt, die wir als die Französische Revolution bezeichnen. Jener Mann aber, dem wir diese wissenschaftliche Revolution auf dem Gebiete der Chemie verdanken, wurde selbst ein Opfer der politischen Schwesterrevolution, da er sich unglückseligerweise nicht nur wissenschaftlich, sondern auch politisch betätigt hatte und daher als „Hauptschuldiger“, wie wir heute sagen würden, zur Guillotine geschleppt und hingerichtet wurde.

Nicht hinrichten ließen sich aber seine wissenschaftlichen Ideen. Denn durch die richtige Deutung des Verbrennungsvorgangs als einer Umsetzung mit Sauerstoff wurde der Auffassung zum endgültigen Durchbruch verholfen, daß die chemischen Vorgänge entgegen der Annahme des Mittelalters nicht auf einer Änderung von Eigenschaftskomplexen, sondern auf der Aufnahme, der Abgabe oder dem Austausch bestimmter, unveränderlicher *G r u n d s t o f f e* („Elemente“) vom Typus des Sauerstoffs, Schwefels, Phosphors oder Golds beruhen. Als „Element“ wurde dabei von Lavoisier in Anlehnung an Vorstellungen des englischen Naturforschers Robert Boyle ein Stoff definiert, der zum Unterschied von einer „chemischen Verbindung“ durch keine der üblichen chemischen oder physikalischen Operationen in einfachere Stoffe zerlegbar ist. Mit dieser gedanklichen Umstellung von Eigenschaftskomplexen zu Grundstoffen trat dann auch mehr und mehr die Waage in ihr Recht ein. Vorher, als man noch mit Eigenschaften und ihren Änderungen operierte, lag ja kein Grund vor, die

Waage zu benutzen, da man Eigenschaften nicht gut wiegen kann. Jetzt dagegen, da man einen Aufbau der Materie aus definierten Grundstoffen annahm, interessierte natürlich die Frage, in welchem Gewichtsverhältnis sich diese Elemente miteinander zu chemischen Verbindungen vereinigen. Dabei stellte sich heraus, daß dieses Gewichtsverhältnis bei einer gegebenen chemischen Verbindung jeweils konstant ist, unabhängig von den Mengen der Ausgangsstoffe oder den angewendeten Reaktionsbedingungen. Diese Feststellung führte dann den englischen Chemiker John Dalton im Jahre 1807 zwangsläufig zur Aufstellung seiner Atomtheorie, wonach jedes Element aus charakteristischen, unveränderlichen, kleinsten Teilchen, den sogenannten *Atomen* besteht, die ein bestimmtes Gewicht besitzen und deren Vereinigung die kleinsten Teilchen der chemischen Verbindungen, die sogenannten Moleküle, ergibt.

Der Elementbegriff von Lavoisier und der Atombegriff von Dalton haben dann die weitere Entwicklung der Chemie in den folgenden Jahrzehnten entscheidend befruchtet, und zwar entscheidender befruchtet als jene Aristotelische Lehre von den vier Elementen Erde, Wasser, Luft und Feuer, die genau genommen nur eine Lehre von den vier Aggregatzuständen der Materie, dem festen, flüssigen, gasförmigen und plasmatischen Zustand war, oder als jene Demokritische Lehre von den Atomen, die in Wirklichkeit eine Molekularlehre darstellte und weit entfernt von der Dalton'schen Postulierung einer zusammengesetzten Natur dieser Molekularteilchen war.

Fast ein Jahrhundert lang hielt man an der Dalton'schen Auffassung fest, daß die kleinsten Teilchen der Elemente, die Atome, unveränderliche Körperchen seien, die weder erschaffen noch zerstört noch ineinander umgewandelt werden könnten. Der Traum der Alchemisten, Gold aus anderen Metallen zu gewinnen, schien damit ausgeträumt. Da wurde durch einige Entdeckungen des ausgehenden 19. Jahrhunderts der Glaube an die Unveränderlichkeit der Atome jäh erschüttert.

So erkannte man in den Jahren 1897/98, daß sich die Atome in einer evakuierten Gasentladungsröhre durch Anlegen einer hohen elektrischen Spannung in negativ geladene, fast masselose, nicht weiter zerteilbare „Elektronen“ und positiv geladene, praktisch die Gesamtmasse des Atoms verkörpernde Atomrümpfe spalten lassen, wobei die ersteren als Bestandteile der „Kathodenstrahlen“, die letzteren als Komponenten der „Kanalstrahlen“ identifiziert werden konnten.

Damit stand fest, daß die Atome entgegen der bis dahin gültigen Auffassung nicht kompakte Körperchen darstellten, sondern zusammengesetzter Natur waren. Über die Art des Atomaufbaus war allerdings zu jener Zeit, die erst 60 Jahre zurückliegt, nichts Näheres bekannt.

Da kam eine weitere Entdeckung dieser Jahre zu Hilfe. Im Jahre 1896 beobachtete der französische Physiker Henri Becquerel, daß Uranpräparate eine durchdringende Strahlung aussenden, deren korpuskularer Anteil, die sogenannte α - und β -Strahlung, ihrer Natur nach mit den eben erwähnten Kanal- und Kathodenstrahlen identisch war. Und zwar bestanden, wie man bald darauf feststellte, die weniger durchdringenden α -Strahlen aus positiv geladenen Atomrümpfen des gasförmigen Elements Helium und die durchdringenden β -Strahlen aus negativ geladenen Elektronen. Das Überraschende an dieser Entdeckung aber war, daß die positiv geladenen Heliumatome hier nicht wie im Falle der Kanalstrahlen aus dem dazugehörigen Element Helium, sondern aus dem Element Uran entstanden, daß sich also das metallische Uran offenbar in gasförmiges Helium umwandeln konnte. Da die Masse des Heliumatoms rund 60mal kleiner als die des Uranatoms ist, mußte nach der Abgabe des Heliumatoms noch ein relativ schweres Bruchstück des Uranatoms übrig bleiben, das kurze Zeit darauf an seinen chemischen Eigenschaften als Atom des metallischen Elements Thorium erkannt wurde. Dies war eine wahrhaft sensationelle Entdeckung! Die Atome des Urans spalteten sich freiwillig in Helium- und Thorium-Atome! Analoges wurde bei anderen „radioaktiven“, also strahlenden Stoffen, z. B. dem Radium beobachtet, dessen Atome sich spontan in die Atome zweier elementarer Gase, des leichten Heliums und des schweren Radons, spalteten.

Gleichzeitig wurden bei diesen Spaltungsvorgängen, deren Natur zu Beginn unseres Jahrhunderts bereits klar erkannt war, relativ große Energiemengen frei, die teils als kinetische Energie der α - und β -Teilchen, teils in Form einer besonders durchdringenden elektromagnetischen Begleitstrahlung, der sogenannten γ -Strahlung, auftrat. Anfänglich machte die Deutung dieser Energie große Schwierigkeiten, da ja z. B. das Uran schon seit Urbeginn der Erde vorhanden sein mußte und hier offenbar Energie aus dem Nichts entstand. Doch erkannte man bald, daß die Intensität der Strahlung eines jeden radioaktiven Stoffs nach einem einfachen physikalischen Gesetz in einer bestimmten, für den betreffenden Stoff charakteristischen Zeitspanne, der sogenannten Halbwertszeit, jeweils auf die Hälfte absinkt und daß als Äquivalent für die ausgestrahlte Energie eine bestimmte Menge an Masse verschwindet. Diese ließ sich nach einer Gleichung berechnen, welche gerade zu jener Zeit, im Jahre 1905, ein 26-jähriger, als sogenannter „Experte III. Klasse“ tätiger Patentprüfer am Eidgenössischen Patentamt zu Bern, mit Namen Albert Einstein, aufgestellt hatte.

Die Atome der Elemente waren also umwandelbar und mußten somit aus noch kleineren, gemeinsamen Bausteinen aufgebaut sein. Welcher Art diese Bausteine sind, war zunächst unbekannt; doch wurden gar bald

einige neue Steine der Weisen aufgefunden, die das Geheimnis mehr und mehr lüfteten. So fand der englische Physiker Ernest Rutherford im Jahre 1911, daß die von einem radioaktiven Präparat ausgehenden α -Strahlen, also positiv geladenen Heliumatome, Metallfolien ohne Richtungsänderung durchdringen und daß nur sehr wenige von ihnen aus ihrer geraden Bahn abgelenkt oder gar reflektiert werden. Die mathematische Auswertung dieser experimentellen Feststellung ergab dann, daß sich praktisch die gesamte Masse der Atome der Metallfolien in einem im Vergleich zum Gesamtatom winzigen, positiv geladenen Atomkern konzentriert, der seinerseits von einer praktisch masselosen und daher leicht durchdringbaren, negativ geladenen Elektronenhülle umgeben ist. Damit trat der Atomkern, der an sich schon seit Urbeginn der Welt existierte, zum ersten Mal ins Blickfeld und Bewußtsein des Menschen. Dies war vor 46 Jahren, 10 Milliarden Jahre nach Erschaffung des Atoms.

Der Durchmesser des Atomkerns beträgt, wie man bald errechnete, rund $1/10\,000$ des Durchmessers des Gesamtatoms. Dies war eine erstaunliche Feststellung! Denn sie besagte nichts weniger, als daß z. B. in einem massiven Eisenblock vom Volumen dieser Aula nur ein Stecknadelkopf von 2 Millimeter Durchmesser wirklich von Masse erfüllt ist. Dieser Stecknadelkopf verkörpert dabei das Gesamtgewicht von rund 70 000 Tonnen, während der übrige Raum von 8 500 Kubikmetern praktisch masseleer ist.

Weitere Untersuchungen ergaben, daß für die chemischen Eigenschaften eines Elements — also für Umsetzungen, bei denen das Element als solches erhalten bleibt und lediglich chemische Bindungen mit anderen Elementen eingeht oder löst — die äußere Elektronenhülle verantwortlich ist, während Veränderungen am Atomkern zu einer Transmutation des aus den betreffenden Atomen aufgebauten Elements führen, wie das etwa bei den radioaktiven Umwandlungsprozessen der Fall ist. Daher wandte sich das besondere Interesse der Forscher dem Bau dieser Atomkerne zu, über die man noch vor 40 Jahren so gut wie nichts wußte. Die Aussicht, den inneren Bau der Atomkerne aufzuklären, schien allerdings sehr gering, wenn nicht völlig hoffnungslos, wenn man die unvorstellbare Kleinheit der zu untersuchenden Partikelchen in Betracht zog. Beträgt doch der absolute Durchmesser der Atomkerne 1 hundertmilliardstel Millimeter, so daß beispielsweise in einem Stecknadelkopf von 1 mm Durchmesser 10^{33} Atomkerne Platz finden, eine geradezu phantastisch große Zahl, die hundertmillionenmal größer ist als die Zahl der Wassertropfen (0.1 mm^3) in sämtlichen Weltmeeren zusammengekommen (1.37 Milliarden km^3). Müssen wir da nicht die Leistung der Chemiker und Physiker bewundern, die den Aufbau so unvorstellbar winziger Teilchen aufzuklären und die in ihnen ruhende Energie nutzbar zu machen verstanden?

Wieder war es Rutherford, der das Geheimnis der Atomkerne lüftete, als er im Jahre 1919, 8 Jahre nach seiner Entdeckung des Atomkerns, ein radioaktives Präparat in eine Stickstoffatmosphäre brachte und die Lichtblitze beobachtete, die die von dem Präparat ausgesandten α -Teilchen auf einem dahinter gestellten Leuchtschirm verursachten. Die α -Teilchen des benutzten Präparats hatten gerade soviel Energie, um maximal 7 cm des Stickstoffgases zu durchdringen. Oberhalb von 7 cm Entfernung hörten daher die von den α -Teilchen herrührenden Lichtblitze auf. Zu seinem Erstaunen stellte aber Rutherford fest, daß einige wenige, schwächere Lichtblitze auch noch bei einem Abstand des Leuchtschirms bis zu 40 cm zu beobachten waren.

Sensationell war nun seine Deutung dieses an sich recht unkomplizierten Beobachtungsergebnisses. Durch exakte mathematische Analyse des Phänomens konnte er zeigen, daß die durchdringenden Teilchen positiv geladene Wasserstoffkerne, sogenannte Protonen waren, und er gab seinem Befund die kühne Deutung, daß die beobachteten Wasserstoffkerne durch die α -Teilchen des radioaktiven Präparats aus den Atomkernen des umgebenden Stickstoffs herausgeschossen worden seien, wobei diese, wie wir heute wissen, in Sauerstoff-Kerne übergehen. Die späteren Untersuchungen bestätigten die von Rutherford gegebene Deutung, und wir müssen den Scharfsinn des menschlichen Geistes bewundern, der imstande war, aus dem Aufblitzen einiger weniger Lichtpunkte auf einem Leuchtschirm die Lösung eines so uralten Rätsels und Wunschtraums der Menschheit, der künstlichen Elementumwandlung, abzuleiten. Weitere Experimente zeigten, daß nicht nur die Atomkerne des Stickstoffs, sondern auch diejenigen anderer Elemente, z. B. des Bors, Fluors, Natriums, Aluminiums oder Phosphors, solche Wasserstoffkerne enthalten, daß also die Protonen offensichtlich einen Bestandteil aller Atomkerne bilden. Und zwar stellte sich heraus, daß die Zahl der Protonen in den Atomkernen mit zunehmendem Gewicht dieser Atomkerne wächst, wobei alle Zahlen zwischen 1 und 92 vorkommen, beginnend beim leichtesten, 1. Element, dem Wasserstoff, und endend beim schwersten, 92. Element, dem Uran.

Dabei traten allerdings noch einige Schwierigkeiten auf. Bezeichnet man sowohl die Masse als auch die positive Ladung des Protons willkürlich mit 1, so sollten sich z. B. im Kern des Sauerstoffs 8 Protonen befinden, da der Sauerstoffkern nach den physikalischen Messungen achtfach positiv geladen war. Seine Masse betrug aber nicht, wie hiernach anzunehmen, 8, sondern 16 Protoneneinheiten. Demnach mußte der Sauerstoff neben 8 geladenen noch 8 ungeladene Protonen enthalten, welche offenbar als „Kittsubstanz“ den Zusammenhalt der gleichnamig geladenen und daher sich gegenseitig abstoßenden Protonen bedingten. Diese ungeladenen Protonen, die wir heute Neutronen nennen, wurden von Rutherford schon

1 Jahr nach seiner Entdeckung der Kernprotonen vorausgesagt. Aufgefunden wurden sie aber erst 12 Jahre später, im Jahre 1932, also vor 25 Jahren, von dem englischen Physiker James Chadwick, der α -Strahlen auf metallisches Beryllium richtete und dabei eine bis dahin noch unbekannte Korpuskularstrahlung entdeckte, die aus ungeladenen Teilchen der Masse 1 bestand und auch bei der Beschießung vieler anderer Elemente auftrat.

So traten an die Stelle der verschwommenen Begriffe Schwefel und Quecksilber des Mittelalters die wesentlich präziseren Begriffe Proton und Neutron unseres gegenwärtigen Zeitalters. Nicht die Mengenverhältnisse von Quecksilber und Schwefel galt es zu verändern, sondern die Mengenverhältnisse von Protonen und Neutronen, um Elementumwandlungen zu erzielen. Durch Hineinschießen und Herausschießen von Protonen mittels der α -Teilchen radioaktiver Stoffe mußte es möglich sein, die Atomkerne von Elementen künstlich in Atomkerne anderer Elemente zu verwandeln. Und zum Unterschied von den vergeblichen Anstrengungen des Mittelalters waren diese Bemühungen der Gegenwart von Erfolg gekrönt, da sie sich nicht wie damals auf eine irrige, vorwiegend spekulative, sondern auf eine richtige, experimentell erhärtete Arbeitshypothese stützten. So gelang es z. B., Natrium in Magnesium, Magnesium in Aluminium, Aluminium in Silicium, Silicium in Phosphor, Phosphor in Schwefel überzuführen.

Bald lernte man auch, sich von den α -Strahlen radioaktiver Stoffe mit ihrer begrenzten Energie freizumachen und Atomkerne, wie die des Wasserstoffs oder Heliums, in Beschleunigungskammern künstlich auf beliebig hohe Energien zu beschleunigen und als Geschosse zur Veränderung des Protonengehaltes von Atomkernen und damit zur Elementumwandlung zu benutzen. Die Ausbeuten an Umwandlungsprodukten waren allerdings, vom „artilleristischen“ Standpunkt aus betrachtet, beschämend gering. Wenn man etwa das Metall Lithium mit Protonen beschoß, deren kinetische Energie einer durchlaufenen Spannung von 200 000 Volt entsprach, so drang unter 100 Millionen Protonen nur ein einziges in einen Kern des Lithiums ein und wandelte dieses in Helium um, so daß selbst bei Anwendung der damals größtmöglichen Apparatur pro Jahr nicht mehr als $1/10$ Kubikmillimeter Helium zu erwarten war und man insgesamt millionenmal mehr Energie aufwenden mußte, als bei der Bildung dieser winzigen Heliummenge frei wurde. Dies ist nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, daß es sich bei diesen Umwandlungsprozessen — um den vorher gebrauchten Vergleich heranzuziehen — darum handelte, in einem Raum von der Größe dieser Aula mit einem Geschos von der Größe eines Stecknadelkopfes einen anderen Stecknadelkopf zu treffen, ohne zu zielen und ohne den Standort des Zieles zu kennen. So nimmt es nicht wunder, daß selbst der Altmeister der Elementumwandlung, Rutherford, noch in seinem Todes-

jahr 1937 die Möglichkeit einer praktischen Ausnutzung der künstlichen Elementgewinnung und Kernenergieerzeugung abstritt und als Mondgespinnst bezeichnete. Und das war 1 Jahr vor der großen Entdeckung Otto Hahns!

In diesem folgenschweren Jahre 1938 stellte Otto Hahn fest, daß Neutronen, die sich wegen ihres ungeladenen Charakters besonders gut zum Eindringen in geladene Atomkerne eignen, beim Auftreffen auf einen Urankern zu dessen Spaltung in zwei kleinere Kerne — z. B. des Kryptons und Bariums oder des Strontiums und Xenons — Veranlassung geben, wobei unter starker Energieentwicklung zugleich zwei bis drei neue Neutronen in Freiheit gesetzt werden, die unter geeigneten Bedingungen ihrerseits zur Spaltung anderer Urankerne in einer sogenannten Kettenreaktion dienen können. Die weitere Verfolgung dieser Idee führte dann in atemberaubendem Zeitablauf zu jener Entwicklung und Ausnutzung nuklearer Energie, die wir im letzten Jahrzehnt staunend verfolgt haben. Das Neutron erwies sich damit in der Hand Otto Hahns als der Schlüssel, als der langgesuchte Stein der Weisen zur praktischen Verwirklichung der mittelalterlichen Idee einer künstlichen Transmutation der Elemente.

Katalytisch beschleunigt wurde die erfolgreiche Bearbeitung dieses Problems durch die Tatsache, daß die Entdeckung Otto Hahns kurz vor Ausbruch des zweiten Weltkrieges gemacht wurde und daß ihre militärische Bedeutung und die Furcht vor einer Überflügelung durch das Entdeckerland in Amerika unbegrenzte Mengen an Mitteln und Menschen freimachte, die in wenigen Jahren die Lösung eines Problems ermöglichten, dessen Verwirklichung in normalen Zeiten eine volle Generation erfordert hätte. Man kann es unter diesem Aspekt nur bedauern, daß nicht auch die Heilung der Kinderlähmung oder des Krebses zu den kriegsentscheidenden Problemen gehört; sonst wären wahrscheinlich diese Geißeln der Menschheit schon längst von unserer Erde verschwunden!

Mitbestimmend für die rasche Entwicklung der Atomwissenschaft waren weiterhin zwei Faktoren: der verstärkte Einbruch der Mathematik in die Naturwissenschaften und die staatliche Kollektivierung der wissenschaftlichen Arbeitskraft.

Der bekannte Göttinger Mathematiker David Hilbert soll einmal gesagt haben: „Die Physik ist für die Physiker eigentlich viel zu schwierig!“ So sind denn auch seit Beginn dieses Jahrhunderts an die Seite der experimentellen Physiker und Chemiker mehr und mehr die theoretischen Physiker und Chemiker getreten, deren Berechnungen sich in zunehmendem Maße als unentbehrlich für die Lösung vieler naturwissenschaftlicher Probleme erweisen. Die Verwirklichung der Idee einer thermonuklearen Kernverschmelzungsreaktion in Form der Wasserstoffbombe setzte beispielsweise

monatelange komplizierte Berechnungen mit elektronischen — und damit willkommenerweise ethisch völlig unvorbelasteten — Rechengehirnen voraus, und als das Ergebnis dieser Berechnungen vorlag und ihr Produkt, die H-Bombe, im Jahre 1952 erprobt wurde, funktionierte sie — bedauerlicherweise — auf den ersten Anhieb.

Unterstützt wurde die Rasanzen dieser Entwicklung durch die Schaffung eines staatlich organisierten Kollektivs von Gelehrten verschiedenster Fachrichtung, eine Entwicklungsform wissenschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, die sich unabhängig von der sonstigen Weltanschauung in den östlichen wie den westlichen Großmachtstaaten in gleicher Form herausgebildet hat und die im vergangenen Weltkrieg manchem Wissenschaftler die zwiespältige Möglichkeit gab, die Last einer moralischen Verantwortung auf viele Schultern zu verteilen, wo sie sich naturgemäß leichter ertragen läßt als auf den Schultern eines Einzelmenschen.

Die Fortentwicklung zur Form dieses wissenschaftlichen „Team work“ ist unaufhaltsam. Während kleinere Nationen noch um geographische Gebiete streiten und sich dabei verbluten, haben die Großmächte dieser Erde auf breiter Front den Kampf um wissenschaftliche Gebiete aufgenommen. Die Grenzen dieser Gebiete sind nicht auf den Landkarten zu finden. Sie liegen in einer anderen Dimension: den Gehirnen der Gelehrten und Wissenschaftler, deren Förderung ein vornehmes Gebot aller Länder sein sollte. Mit Besorgnis habe ich daher als Rektor dieser Universität dem Regierungsentwurf zur neuen bayerischen Besoldungsordnung entnommen, daß entgegen der bisherigen Gepflogenheit künftig auch die Gelehrten und Wissenschaftler in das Prokrustes-Bett des sogenannten — und an seinem Plaze auch durchaus unentbehrlichen — Laufbahnbeamten hineingezwängt werden sollen. Hier handelt es sich offensichtlich — sit venia verbo — um einen „Gallenstein der Weisen“! Denn Gott schütze die Universitäten vor einer Verbeamtung von Geist und Wissenschaft!

Für den naturwissenschaftlichen Fortschritt ist der Zusammenschluß von Gelehrten zu den erwähnten Arbeitsgemeinschaften von großer Bedeutung. Eine staatlich geförderte — nicht gelenkte! — wissenschaftliche Organisation kann zur wesentlichen Beschleunigung der praktischen Verwirklichung einer neuen Idee beitragen und damit Segensreiches für die Menschheit tun, wenn ihre vereinten Anstrengungen hohen ethischen Zielen dienen. Leider lassen sich allerdings in allen Ländern der Erde staatliche Mittel viel weniger leicht für hohe ethische Ziele als für militärisch nutzbare Projekte freimachen. Daher sieht sich der Naturforscher häufig veranlaßt, bei besonders kostspieligen Problemen der Grundlagenforschung, etwa dem der Erdsatelliten, die Möglichkeit einer militärischen Nutzung zumindest nicht auszuschließen, was ihn dann später, wenn das Problem

mit Hilfe eines wissenschaftlichen Kollektivs gelöst ist und der Staat eine Verzinzung des aus Steuergeldern zur Verfügung gestellten Riesenkapitals verlangt, meist in unvorhergesehene Gewissenskonflikte verstrickt.

Weiterhin muß in diesem Zusammenhang an das erinnert werden, was einmal Alexander Fleming, der Entdecker des Penicillins zum Problem des Team work gesagt hat: „Ein Team ist gut, wenn es darum geht, eine Sache weiterzuführen. Aber wenn nichts weiterzuführen ist, dann — so meine ich — ist das Team der schlechteste Weg, anzufangen“. Voraussetzung für den Erfolg jeder wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft ist die neue Idee einer genialen Einzelpersönlichkeit. Der Stein der Weisen, den Otto Hahn im Jahre 1938 mit der Entdeckung der Uranspaltung auffand, war die Voraussetzung für jene erstaunliche Entwicklung, die zur erfolgreichen Lösung faszinierender Probleme wie der Urzeugung neuer Elemente, der Materialisierung von Energie, der Zerstrahlung von Materie oder der Beherrschung nuklearer und thermonuklearer Reaktionen führte, daneben allerdings auch — entgegen den reinen Absichten des Entdeckers — die Atom- und Wasserstoffbombe schuf. Sollen wir aber ob der mit jeder neuen Idee verknüpften Möglichkeit eines Mißbrauchs die Suche nach neuen Steinen der Weisen aufgeben? Nein! Denn im Endeffekt ist der Nutzen einer neuen wissenschaftlichen Erkenntnis stets größer als ihr Schaden.

Und dann darf eines nicht vergessen werden: Die Bausteine der Weisen sind nicht schuld am sittlichen Elend unserer Zeit. Sie können in gleicher Weise dazu verwendet werden, um daraus der Wissenschaft als Symbol und Denkmal einen gotischen Dom, ein Fabrikgebäude oder einen Turm von Babel zu errichten. An uns allein liegt es, ob jenes gewaltige Gemälde der Wissenschaft, das wir aus den Mosaiksteinen der Weisen zusammensetzen, in seiner letzten Vollendung eine Apotheose höchster Glückseligkeit oder tiefster Verdammnis sein wird!

Und nun wieder zurück zur Ausgangsidee des Steins der Weisen als eines Mittels zur Umwandlung unedler Metalle in Gold. Diese Idee, die als treibender Motor am Anfang der zu den Atomkraftwerken der Gegenwart und Zukunft führenden Entwicklung stand, war mehr und mehr in den Hintergrund getreten, so daß ihre im Rahmen dieses wissenschaftlichen Fortschritts nebenbei geglückte experimentelle Verwirklichung ganz unbeachtet blieb und keineswegs jenes Aufsehen erregte, das man von ihr hätte erwarten können.

Es gelingt heute, z. B. Quecksilber in Gold umzuwandeln, und jenes großspurige Wort des katalanischen Mystikers Raimundus Lullus: „mare tingerem, si mercurius esset“ (das Meer wollte ich in Gold verwandeln, wenn es aus Quecksilber bestünde) ist prinzipiell seiner Verwirklichung nähergerückt. Die Ironie des Schicksals aber will es, daß alles aus Quecksilber gewonnene Gold kurzlebig ist und sich mit einer Halbwertszeit von 25 Se-

kunden bis 3 Tagen wieder in Quecksilber zurückverwandelt. Gelänge es also auch einem Forscher, sich mittels einer geeigneten Transmutationsmethode ein Millionenvermögen an solchem Gold zu synthetisieren, so müßte er ohnmächtig zusehen, wie sich dieser Reichtum in Zeiträumen von längstens 3 Tagen jeweils halbierte, so daß ihm das Gold unter seinen Händen rascher zu wohlfeilem Quecksilber zerflösse als er es selbst bei äußerster Anstrengung und bei atemlosen Wettlauf mit den Naturgesetzen ausgeben könnte. Wahrlich eine gespenstige dichterische Konzeption für eine menschliche Satire und Tragikomödie, ganz ungeachtet der damit verknüpften juristischen Komplikationen. —

Und nun zum Schluß noch ein Wort zu Ihnen, meine lieben Kommilitonen und Kommilitoninnen! Man hat einmal gesagt, daß jede neue wissenschaftliche Erkenntnis gleich jener ersten vom Baume der Erkenntnis gepflückten biblischen Frucht ein Stück verlorenes Paradies bedeute. Dies trifft für eine laienhafte Betrachtung der Naturwissenschaften zweifellos zu. Eine Welt, die früher von geheimnisvollen Erd-, Wasser-, Luft- und Feuergeistern und von mythischen Vorstellungen über deren Wirken und Walten erfüllt war, wird offenbar mehr und mehr „entzaubert“ und in nüchtern wirkende mathematische Formeln eingekleidet, die den Lauf naturwissenschaftlichen Geschehens weitgehend vorauszuberechnen gestatten. Für einen chemischen Vorgang, für den noch Goethe in der alchemistischen Denk- und Ausdrucksweise die dichterischen Worte fand:

„Da ward ein roter Leu, ein kühner Freier
Im lauen Bad der Lilie vermählt,
Und beide dann im offenen Flammenfeuer
Aus einem Brautgemach ins andere gequält.
Erschien darauf in bunten Farben
Die junge Königin im Glas,
Hier war die Arznei, die Patienten starben,
Und niemand fragte, wer genas ..“

für diese mythische Beschreibung der hochzeitlichen Vereinigung zweier Reaktionspartner schreiben wir heute die nüchterne chemische Gleichung $\text{Hg} + \text{S} = \text{HgS}$, wonach sich beim Erwärmen von Quecksilber und Schwefel roter, giftiger Zinnober absublimieren läßt. Bedeutet aber eine solche fortschreitende Erkenntnis wirklich die „Entzauberung“ einer bis dahin von Wundern erfüllten Natur? Wird nicht im Gegenteil mit jeder neuen Erkenntnis die Welt wunderbarer denn je?

Der Naturforscher steigt in seinem Wissensdrang hinab zu den unvorstellbar kleinen Atomen, und siehe da, jedes winzige Atom offenbart sich ihm als ein Weltall im Kleinen! Er steigt empor zu den unvorstellbar großen

Himmelskörpern, und siehe da, diese riesigen Himmelskörper enthüllen sich ihm als Atome des Weltalls! So wandelt sich beim Fortschreiten zum unendlich Kleinen das unendlich Kleine zum unendlich Großen und beim Fortschreiten zum unendlich Großen das unendlich Große zum unendlich Kleinen, da in der Unendlichkeit die Begriffe Groß und Klein ihren Sinn und Inhalt verlieren. Ist dies eine „Entzauberung“ der Welt Gottes?

Der Forscher dringt vor zu den Geheimnissen biochemischen Geschehens und erkennt in bestürzter Verwunderung, daß z. B. die Erbanlagen der Lebewesen keine geheimnisvollen Kräfte, sondern definierbare Substanzen sind, die unter dem Mikroskop sichtbar gemacht und durch Einwirkung von Energie oder durch chemische Reaktionen in andere Erbanlagen umgewandelt werden können. Bedeutet dies etwa die „Enträtselung“ eines bis dahin unverständlichen Tatbestandes?

Ist es nicht vielmehr so, daß mit jedem Schritt, mit dem wir uns dem Ziel der letzten Erkenntnis zu nähern glauben, dieses Ziel in immer weitere Fernen entschwindet und immer rätselhaftere Gestalt annimmt? Ist es nicht so, daß mit jedem Gipfel, den wir mühevoll besiegen, neue, noch schönere, noch verlockendere Gipfel auftauchen, die sich unserem Auge beim beschwerlichen Aufstieg entzogen und erst auf der Höhe des erreichten Zieles ringsum sichtbar werden und zu weiteren Mühen anspornen? Liegt nicht, wie man einmal gesagt hat, hinter jeder Tür, die wir öffnen, ein Gang mit vielen anderen Türen, die wir abermals aufschließen müssen, nur um dort dann wieder hinter jedem einzelnen Zugang weitere Pforten zu abermals neuen Toren zu finden?

Und vielleicht suchen wir in diesem Labyrinth von Gängen „unseren“ Stein der Weisen an einer ganz verkehrten Stelle? Vielleicht liegt er in Wirklichkeit in jenem kleinen Dorf oder Städtchen, in dem wir einst unsere Kindheit zurückließen, vielleicht verbirgt er sich im Herzen eines lieben, treuen Freundes? Nicht jeder Stein der Weisen ist ein Meilenstein, der den Weg in ein unbekanntes Land weist, nicht jeder ist ein Edelstein, der durch seinen Glanz und sein Feuer besticht, nicht jeder ist ein Baustein, der harmonisch die letzte Lücke eines wissenschaftlichen Gebäudes schließt oder der vermöge seiner Gewichtigkeit dieses Gebäude zum Einsturz bringt. Viele solcher Steine liegen als unscheinbare Kieselsteine an unserem Wege, als Kieselsteine, die sich durch einen geheimnisvollen Umformungsprozeß nicht nur in den Augen von Kindern, sondern auch in der Hand von Weisen in Edelsteine umzuwandeln vermögen. Das Glück der Menschen liegt nicht darin, den Stein der Weisen zu besitzen, sondern darin, ihn zu suchen!

Liebe Kommilitonen und Kommilitoninnen! Suchen auch Sie mit heißem, reinem Herzen „den“ Stein der Weisen! Sie werden ihn in tausendfältiger Gestalt, Sie werden ihn — nie finden!

Münchener Universitätsreden

Neue Folge

Heft 1

Michael Schmaus

Beharrung und Fortschritt im Christentum

Groß 8°. Mit einem Bild des Verfassers, 24 Seiten, geh. DM 1.50

Heft 2

Bruno Huber

Das Prinzip der Mannigfaltigkeit in der belebten Natur

Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM —.70

Heft 3

Hugo Grau

Gedanken über die gegenwärtige Sicht der Anatomie am Beispiel des Nervensystems

Groß 8°. Mit 4 Abbildungen, 20 Seiten, geh. DM 1.20

Heft 4

Hans Nawiasky

Max von Seydel

Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 5

Theodor Maunz

Toleranz und Parität im deutschen Staatsrecht

Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 6

Aloys Wenzl

Immanuel Kants bleibende Bedeutung

Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM —.80

Heft 7

Karl von Frisch

Symbolik im Reich der Tiere

Groß 8°. 14 Seiten, geh. DM 1.—

MAX HUEBER / VERLAG / MÜNCHEN

Münchener Universitätsreden

Neue Folge

Heft 8

Alfred Marchionini

Die moderne Klinik innerhalb der universitas litterarum

Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 9

Emil K. Frey

Chirurgie, Forschung und Leben

Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 10

Rede des Rektors Prof. Dr. Alfred Marchionini

Ehrenpromotion von Prof. Dr. Pasteur Vallery
und

Rede des Herrn Professors Dr. Pasteur Vallery-Radot-Paris

Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 11

Professor Erich Valentin

Mozart in seiner und unserer Zeit

Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 12

Übergabe der Verwaltung des Maximilianeums

Melchior Westhues

Über den Schmerz der Tiere

Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 13

Feier des 150. Geburtstages von Adalbert Stifter

Hermann Kunisch

Mensch und Wirklichkeit bei Adalbert Stifter

Groß 8°. 16 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 14

Nikolaus Monzel

Was ist Christliche Gesellschaftslehre?

Groß 8°. 24 Seiten, geh. DM 1.50

MAX HUEBER / VERLAG / MÜNCHEN

Münchener Universitätsreden

Neue Folge

Heft 15

Die Schweizer Gastvorlesungen

vom 7. bis 9. Mai 1956 in der Universität München

Groß 8°. 36 Seiten, geh. DM 2.50

Heft 16

Romano Guardini

Das Licht bei Dante

Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 17

Ansprache des Rektors Melchior Westhues beim

484. Stiftungsfest der Ludwig-Maximilians-Universität

Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 18

Friedrich Klingner

Würde der Dichtkunst

Groß 8°. 12 Seiten, geh. DM 1.—

Heft 19

Sigmund Freud

Gedenkfeier anlässlich der 100. Wiederkehr seines Geburtstages

Groß 8°. 40 Seiten, geh. DM 2.50

Heft 20

485. Stiftungsfest der Ludwig-Maximilians-Universität München
am 22. Juni 1957

Ansprache des Rektors Friedrich Klingner

Festvortrag des Professors Rudolf Pfeiffer

Von der Liebe zu den Griechen

Groß 8°. 22 Seiten, geh. DM 1.50

Heft 21

Egon Wiberg

Vom Stein der Weisen

Groß 8°. 20 Seiten, geh. DM 1.50

MAX HUEBER / VERLAG / MÜNCHEN